

# Citation 2

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-190306

(43) 公開日 平成10年(1998)7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H01P 1/203

識別記号

F I

H01P 1/203

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-343931

(22) 出願日

平成8年(1996)12月24日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地  
の22

(72) 発明者 久保 貴則

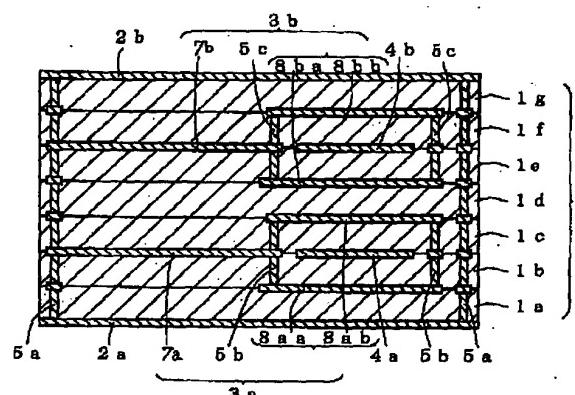
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株  
式会社鹿児島国分工場内

(54) 【発明の名称】 フィルター

### (57) 【要約】

【課題】 通過帯域が狭帯域で、且つ該通過帯域の近傍に急峻な減衰極を有する周波数通過特性を得ることができなかつた。

【解決手段】 一対の接地電極2a、2b間に挟まれた絶縁基体1内部に、それぞれの一端側が前記接地電極2a、2bに電気的に接続され、他端側が電気的に開放された二つの共振電極3a、3bを互いに対向するように配設するとともに、前記絶縁基体1内部に前記二つの共振電極3a、3bのそれぞれと対向する二つのコンデンサー電極4a、4bを配設させて成るフィルターであつて、前記二つの共振電極3a、3bはそれぞれが一対の対向電極8aa、8ab、8ba、8bbと該一対の対向電極8aa、8ab、8ba、8bbに共通に電気的に接続された共通電極7a、7bにより形成されており、一対の対向電極8aa、8abと8ba、8bb間に前記コンデンサー電極4a、4bが配設されてゐる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】一対の接地電極間に挟まれた絶縁基体内部に、それぞれの一端側が前記接地電極に電気的に接続され、他端側が電気的に開放された二つの共振電極を互いに対向するように配設させるとともに、前記絶縁基体内部に前記二つの共振電極のそれぞれと対向する二つのコンデンサー電極を配設させて成るフィルターであって、前記二つの共振電極はそれぞれが一対の対向電極と該一対の対向電極に共通に電気的に接続された共通電極により形成されており、一対の対向電極間に前記コンデンサー電極が配設されていることを特徴とするフィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信機等に使用される多層基板内に設けるフィルターに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、無線電話機等の通信機に使用されるフィルターは、通信機の小型化の要求に伴い、配線基板上にフィルタ一部品を実装することによって構成される表面実装型から配線基板内に共振電極を埋設することによって構成される内蔵型へと進展してきている。

【0003】このような内蔵型のフィルターは、例えば図5に示すように、三つの絶縁層11a、11b、11cが積層されて成るとともに絶縁層11a下面及び絶縁層11c上面に広面積の接地電極12a、12bが、絶縁層11aの上面に開放端及び接地端を有する二つの共振電極13a、13bが、絶縁層11bの上面にそれぞれ前記共振電極13a、13bと対向する二つのコンデンサー電極14a、14bが配設されており、前記接地電極12a、12bと前記共振電極13a、13bの接地端側とがビアホール15a、15b、15c、15d、15e、15fを介して電気的に接続されるとともにコンデンサー電極14a、14bがビアホール15g、15hを介して外部に電気的に導出された構造をしている。尚、図中Lはランドパターンである。

【0004】このフィルターを図6に等価回路的に示す。図6中、Y1は共振電極13aの開放端側の自己アドミタンス、Y2は共振電極13aの接地端側の自己アドミタンス、Y3は共振電極13bの開放端側の自己アドミタンス、Y4は共振電極13bの接地端側の自己アドミタンス、Y13は共振電極13aの開放端側と共振電極13bの開放端側との相互アドミタンス、Y24は共振電極13aの接地端側と共振電極13bの接地端側との相互アドミタンス、C1は共振電極13aとコンデンサー電極14aとの間に形成される静電容量、C2は共振電極13bとコンデンサー電極14bとの間に形成される静電容量を示しており、これらによりフィルター回路が構成される。

【0005】フィルターに求められる特性の一つは所定の周波数のみを選択的に通過されることである。このためには、通過帯域が狭帯域であり、且つ該通過帯域の近傍に急峻な減衰極を有するような周波数通過特性を有する必要がある。

【0006】このようなフィルターにおいて、通過帯域を狭帯域とするとともに該通過帯域の近傍に大きな減衰極を形成するためには、共振電極13aの自己アドミタンスY1、Y2、共振電極13bの自己アドミタンスY3、Y4及び共振電極13a、13bの相互アドミタンスY13、Y24を入出力アドミタンスに対して大きなものとする必要がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のフィルターによると、共振電極13a、13bが同一平面上に二次元的に配設されており、このため共振電極13aと共振電極13bとが主に共振電極13aの側端部と共振電極13bの側端部との間での結合となり、該結合が小さいことから共振電極13aと共振電極13bとの間の相互アドミタンスY13、Y24を大きなものとすることができず、その結果、通過帯域が狭帯域で、且つ該通過帯域の近傍に急峻な減衰極を有する周波数通過特性を得ることができなかつた。

【0008】更に、このフィルターによると、コンデンサー電極14a及びコンデンサー電極14bと接地電極12bとの間に浮遊容量C3、C4が形成され、該コンデンサー電極14a及びコンデンサー電極14bと接地電極12bとの間に形成される浮遊容量C3、C4が通過帯域の近傍に形成される減衰極の減衰量を小さなものとし、これによつても通過帯域の近傍に急峻な減衰極を有する周波数通過特性を得ることができなかつた。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のフィルターは、一対の接地電極間に挟まれた絶縁基体内部に、それぞれの一端側が前記接地電極に電気的に接続され、他端側が電気的に開放された二つの共振電極を互いに対向するように配設させるとともに、前記絶縁基体内部に前記二つの共振電極のそれぞれと対向する二つのコンデンサー電極を配設させて成るフィルターであつて、前記二つの共振電極はそれぞれが一対の対向電極と該一対の対向電極に共通に電気的に接続された共通電極により形成されており、一対の対向電極間に前記コンデンサー電極が配設されていることを特徴とするものである。

【0010】本発明のフィルターによれば、絶縁基体内部に、二つの共振電極を対向するように並設していることから前記二つの共振電極の対向面積が大きなものとなり、該二つの共振電極間の相互アドミタンスを大きなものとすることができます。

【0011】また本発明のフィルターによれば、それぞれの共振電極が一対の対向電極と該一対の対向電極に共

通に電気的に接続された共通電極とにより形成されており、かつ前記一対の対向電極間にコンデンサー電極が配設されていることから、コンデンサー電極が一対の対向電極により接地電極から遮断されてコンデンサー電極と接地電極との間に不要な浮遊容量を持つことが殆どない。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】次に本発明のフィルターを添付の図面を基に説明する。図1は、本発明のフィルターの一実施形態を示す断面図であり、1は絶縁基体、2a、2bは接地電極、3a、3bは共振電極、4a、4bはコンデンサー電極である。

【0013】前記絶縁基体1は、ガラスセラミックス、アルミナ、ムライト等の電気絶縁材料から成る絶縁層1a、1b、1c、1d、1e、1f、1gを多層に積層してなり、その上下面に接地電極2a、2bが、またその内部に共振電極3a、3b及びコンデンサー電極4a、4bが配設されている。

【0014】前記絶縁基体1は、例えばアルミナ18.0乃至24.0重量%、石英8.0乃至17.0重量%、コーデュライト13.0乃至25.0重量%、残部がホウ珪酸ガラスであるガラスセラミックスで形成され、72.0乃至76.0重量%の酸化珪素、15.0乃至17.0重量%の酸化ホウ素、2.0乃至4.0重量%のアルミナ、1.5重量%以下の酸化マグネシウム、1.1乃至1.4重量%の酸化ジルコニウム、合量が2.0乃至3.0重量%の酸化リチウム、酸化カリウム、酸化ナトリウムから成るホウ珪酸ガラス粉末に18.0乃至24.0重量%のアルミナ粉末、8.0乃至17.0重量%の石英粉末、13.0乃至25.0重量%のコーデュライト粉末及び適当な有機バインダー、溶剤、可塑剤、分散剤等を添加混合してスラリー状となすとともに該スラリーを従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法を採用してシート状となすことによってグリーンシート(生シート)を得、しかる後、前記グリーンシートに適当な打ち抜き加工を施すとともに複数枚を上下に積層してグリーンシート積層体となし、最後に前記グリーンシート積層体を約900°Cの温度で焼成することによって製作される。

【0015】また前記絶縁基体1の上下面には接地電極2a、2bが、また絶縁基体1の内部には共振電極3a、3b及びコンデンサー電極4a、4bが各々配設されており、接地電極2a、2b、共振電極3a、3b及びコンデンサー電極4a、4bを絶縁基体1の表面及び内部の所定位置に配設することによって図2に示す等価回路のフィルターが形成される。

【0016】前記接地電極2a、2b、共振電極3a、3b及びコンデンサー電極4a、4bは、例えば、銅や銀、銀-パラジウム合金等の金属材料から成り、銅から成る場合には、銅の粉末に適当な有機バインダー、溶剤

10

20

30

40

50

等を添加混合して得た金属ペーストを前記絶縁基体1の各絶縁層1a～1gとなるグリーンシートの上下面に予めスクリーン印刷法等の厚膜手法を採用して所定のパターンに印刷塗布しておくことによって絶縁基体1の上下面及び内部に所定パターンに配設される。

【0017】前記絶縁基体1の上下面に配設された接地電極2a、2bは、フィルターに接地電位を印加するとともに共振電極3a、3b及びコンデンサー電極4a、4bを外部から電磁的にシールドする作用を為し、図3(a)～(h)に示すように絶縁層1aの下面及び絶縁層1gの上面に略全面にわたって形成されており、平面視した際に共振電極3a、3b及びコンデンサー電極4a、4bを覆うようになっている。

【0018】また前記接地電極2a、2bは、その各々が絶縁基体1を形成する各絶縁層1a～1gの外周部に設けたビアホール5aを介して互いに電気的に接続されている。

【0019】更に前記絶縁基体1の上面に配設された接地電極2bは図3(h)に示すように、その一部に開口6a、6bが形成されており、該開口6a、6b内には後述するコンデンサー電極4a、4bと接続される入出力パッド9a、9bが配設されている。

【0020】前記入出力パッド9a、9bは、フィルターに信号を入出力するための端子として作用し、該入出力パッド9a、9bを介してフィルターに信号が入出力される。

【0021】また更に、前記絶縁基体1の内部には二つの共振電極3a、3bが埋設されており、各々の共振電極3a、3bは間に絶縁層を挟んで対向している。

【0022】前記一方の共振電極3aは一端がビアホール5aを介して接地電極2a、2bに接続されている共通電極7aと、該共通電極7aに一端がビアホール5bを介して接続され、他端側が電気的に解放された一対の対向電極8aa、8abとから形成されており、また他方の共振電極3bは一端がビアホール5aを介して接地電極2a、2bに接続されている共通電極7bと、該共通電極7bに一端がビアホール5cを介して接続され、他端側が電気的に解放された一対の対向電極8ba、8bbとから形成されている。

【0023】前記共振電極3a、3bの共通電極7a、7bは各共振電極3a、3bの接地端側部分として作用し、図3(c)～(f)に示すように、一端側にコンデンサー電極4a、4bを囲繞する枠部6c、6dを有する略長方形状をなしており、各々の共通電極7a、7bは間に絶縁層1c、1d、1eを挟んで対向している。

【0024】前記共振電極3a、3bの共通電極7a、7bは一端側が絶縁基体1の各絶縁層1a～1gに設けたビアホール5aを介して接地電極2a、2bに電気的に接続されており、また他端側の枠部6c、6dにはビアホール5b、5cを介して一対の対向電極8aa、8ab

a b 及び 8 b a 、 8 b b が電気的に接続されている。

【0025】また前記共通電極 7 a 、 7 b の他端側に形成した枠部 6 c 、 6 d にビアホール 5 b 、 5 c を介して接続している対向電極 8 a a 、 8 a b 及び 8 b a 、 8 b b は図 3 (b) (d) (e) (g) に示すように略四角形をなしており、一端を開放させた状態で、かつ対向電極 8 a a 、 8 a b は間に絶縁層 1 b 、 1 c を挟んで、また対向電極 8 b a 、 8 b b は間に絶縁層 1 e 、 1 f を挟んで各々対向している。

【0026】前記一对の対向電極 8 a a 、 8 a b 及び 8 b a 、 8 b b はその一端側が開放されていることから開放端側部分として作用する。

【0027】更に前記一对の対向電極 8 a a 、 8 a b 間で、共通電極 7 a の枠部 6 c 内にコンデンサー電極 4 a が、また一对の対向電極 8 b a 、 8 b b 間で、共通電極 7 b の枠部 6 d 内にコンデンサー電極 4 b が各々形成されており、コンデンサー電極 4 a は一对の対向電極 8 a a 、 8 a b と間に絶縁層 1 b 、 1 c を挟んで対向し、またコンデンサー電極 4 b は一对の対向電極 8 b a 、 8 b b と間に絶縁層 1 e 、 1 f を挟んで対向している。

【0028】前記コンデンサー電極 4 a は、図 3 に示すように絶縁層 1 1 c 、 1 1 d 、 1 1 e 、 1 1 f 及び 1 1 g に設けたビアホール 5 d を介して絶縁層 1 1 g の外表面に形成した入出力パッド 9 a に接続されており、またコンデンサー電極 4 b は絶縁層 1 1 f 、 1 1 g に設けたビアホール 5 e を介して絶縁層 1 1 g の外表面に形成した入出力パッド 9 b に接続されている。

【0029】前記コンデンサー電極 4 a 、 4 b は、それぞれ共振電極 3 a の一对の対向電極 8 a a と 8 a b との間、共振電極 3 b の対向電極 8 b の二枚の電極 8 b a と 8 b b との間に図 2 示す等価回路における静電容量 C 1 · C 2 を形成し、共振電極 3 a 、 3 b と入出力パッド 9 a 、 9 b とを直流的に遮断する作用を為す。

【0030】かくしてこのフィルターによれば、接地電極 2 a 、 2 b を接地電位に接続するとともに入出力パッド 9 a に入力信号を入力すると該入力信号がコンデンサー電極 4 a を介して共振電極 3 a に入力され、共振電極 3 a では入力された信号のうち所定の周波数の信号が選択的に共振を起こし、該共振のエネルギーが共振電極 3 a と共振電極 3 b との電磁カップリングによって共振電極 3 b に伝達され、共振電極 3 b において所定周波数に対する共振が起り、これをコンデンサー電極 4 b を介して入出力パッド 9 b より出力させることによって所定周波数帯域のみを選択的に通過させることができる。

【0031】この場合、前記共振電極 3 a と 3 b とは、絶縁層 1 d 及び 1 c 、 1 e を挟んで互いに上下に対向していることから、共振電極 3 a 、 3 b の互いに対向する面積を大として共振電極 3 a と共振電極 3 b との間の相互アドミタンスを大きなものとすることができ、その結果、フィルターに通過周波数帯域が狭帯域で、且つ該通

過周波数帯域の近傍に急峻な減衰極を有する周波数通過特性を付与することができる。

【0032】また前記コンデンサー電極 4 a 、 4 b は、それぞれの上下が共振電極 3 a 、 3 b の各々の一対の対向電極 8 a a 、 8 a b 及び 8 b a 、 8 b b で挟まれているので接地電極 2 a 、 2 b から電磁的に遮断されることとなり、その結果、コンデンサー電極 4 a 、 4 b と接地電極 2 a 、 2 b との間に不要な浮遊容量が形成されることはなく、フィルターに通過帯域の近傍に急峻な減衰極を有する周波数通過特性を付与することもできる。

【0033】尚、本発明のフィルターは、上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば、種々の変更は可能であり、例えば、上述の実施例では接地電極 2 a 、 2 b は、絶縁基体 1 の上下面に配設され外部に露出しているが、図 4 に示すように前記絶縁基体 1 の上下面に配設された接地電極 2 a 、 2 b の上に更に絶縁層 1 h · 1 i を積層し、絶縁基体 1 の内部に配線してもよい。

#### 【0034】

20 【発明の効果】本発明のフィルターによれば、絶縁基体内部に、二つの共振電極を上下に対向するように並設していることから前記二つの共振電極の対向面積が大きなものとなり、その結果、二つの共振電極間の相互アドミタンスを大きくして、通過周波数帯域を狭帯域で、かつ通過周波数帯域の近傍に急峻な減衰極を有する周波数通過特性となすことができる。

【0035】また本発明のフィルターによれば、コンデンサー電極を共振電極の一对の対向電極で挟んだことからコンデンサー電極は接地電極より遮断され、その結果、コンデンサー電極と接地電極との間に不要な浮遊容量を持つことが殆どなく、これによても通過周波数帯域を狭帯域で、かつ通過周波数帯域の近傍に急峻な減衰極を有する周波数通過特性となすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のフィルターの一実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示すフィルターの等価回路図である。

【図 3】(a) ~ (h) は図 1 に示すフィルターの各絶縁層の平面図である。

40 【図 4】本発明のフィルターの他の実施例を示す断面図である。

【図 5】従来のフィルターを示す分解斜視図である。

【図 6】図 5 に示すフィルターの等価回路図である。

#### 【符号の説明】

1 · · · · · 絶縁基体

1 a ~ 1 g · · 絶縁層

2 a 、 2 b · · 接地電極

3 a 、 3 b · · 共振電極

4 a 、 4 b · · コンデンサー電極

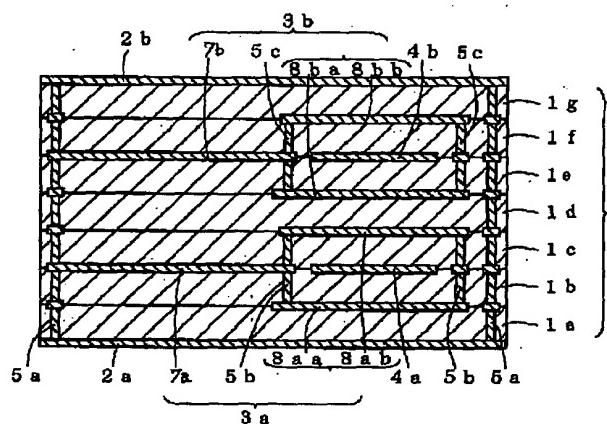
7 a · · · · · 共振電極 3 a の共通電極

7

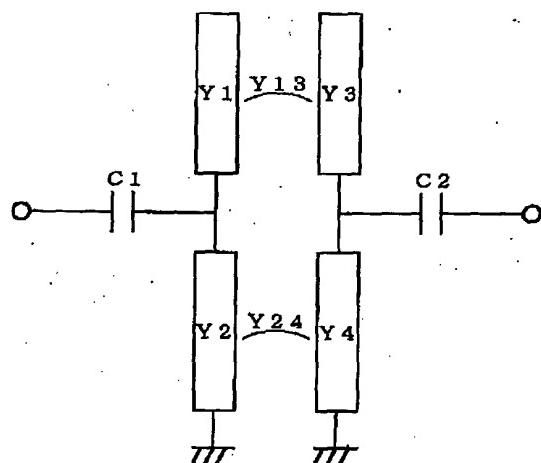
7 b . . . . 共振電極 3 b の共通電極

8 a a 、 8 a b . . 共振電極 3 a の対向電極

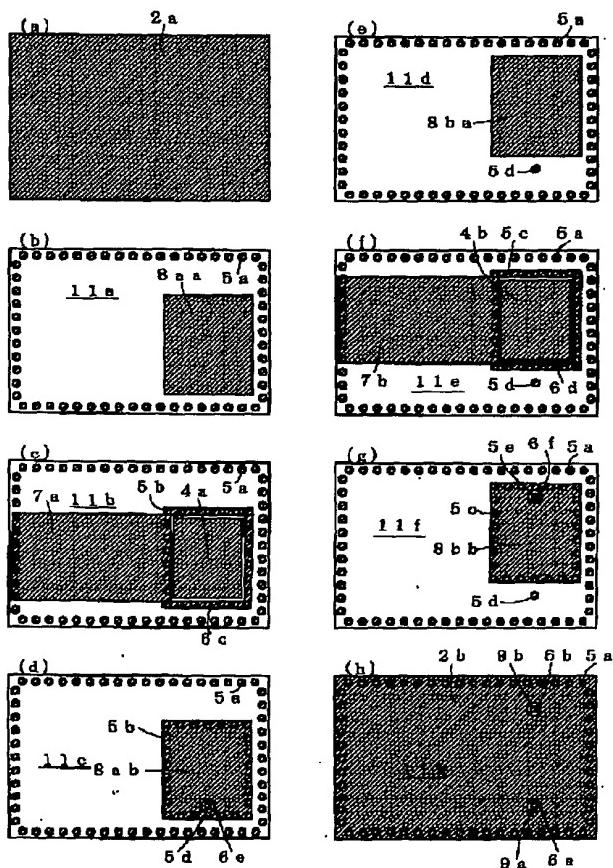
【図 1】



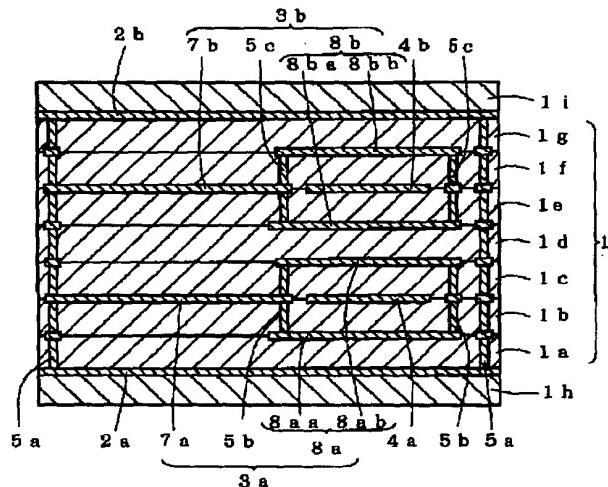
【図 2】



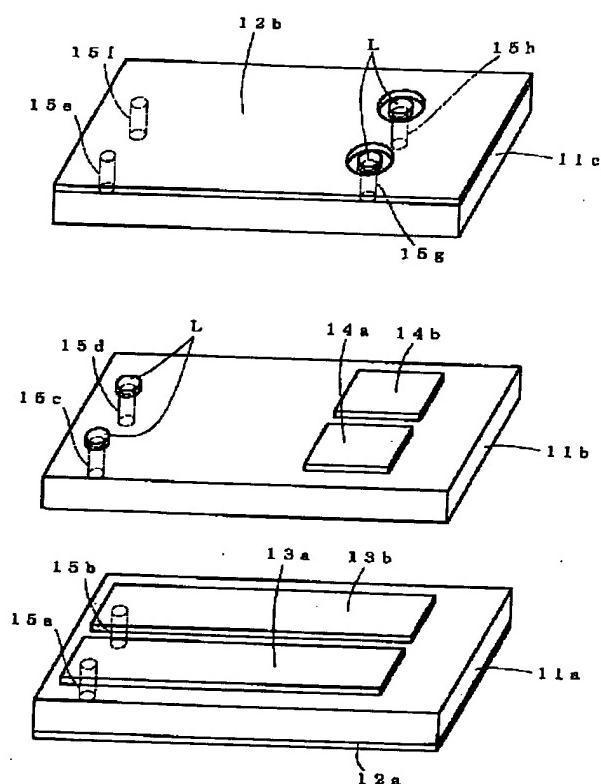
【図 3】



【図 4】



【図5】



【図6】

